

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-265692

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl.

H01M 2/02

C22C 19/03

C25D 5/26

(21)Application number : 10-068908

(71)Applicant : TOSHIBA BATTERY CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1998

(72)Inventor : TSUKADA MASAZUMI

MATSUI TSUTOMU

KITATSUME HIDEAKI

SHIMIZU NORIYUKI

NISHIKAWA REIJI

## (54) BATTERY CASE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the welding strength with a small current value and reduce the dispersion in a parallel type resistance welding with a lead material by forming a plating layer consisting of an Ni-based alloy partially or entirely on the outside surface.

SOLUTION: A plating layer of Ni-based alloy is formed by means of electric plating so as to cover the whole surface of a base material of battery can or the part for welding a lead material thereof. The plating layer is preferably formed of an alloy of Ni; Fe, Co, Zn or Fe; and Co in prescribed ratios, which consists of a single phase in which these elements are dissolved in the crystal lattice of Ni or the combination of a plurality of phases. Since the specific resistance is larger than a single body of Ni or other elements, a stable nugget can be formed even with a small current value in a parallel type resistance welding. The alloy with Fe the content of which is set to 50 atom % or less in order to prevent rusting is particularly preferable. The thickness of the plating layer is suitably set to 5  $\mu\text{m}$  or less, or 4.5  $\mu\text{m}$  or less in case of Ni-Fe alloy, and the dispersion in welding strength can be suppressed.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-265692

(13)公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

H 0 1 M 2/02

C 2 2 C 19/03

C 2 5 D 5/26

F 1

H 0 1 M 2/02

C 2 2 C 19/03

C 2 5 D 5/26

C

M

E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-68908

(22)出願日 平成10年(1998) 3月18日

(71)出願人 000003539

東芝電池株式会社

東京都品川区南品川3丁目4番10号

(72)発明者 塚田 正純

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝

電池株式会社内

(72)発明者 松井 勉

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝

電池株式会社内

(72)発明者 北爪 秀明

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝

電池株式会社内

(74)代理人 弁理士 長門 侃二 (外1名)

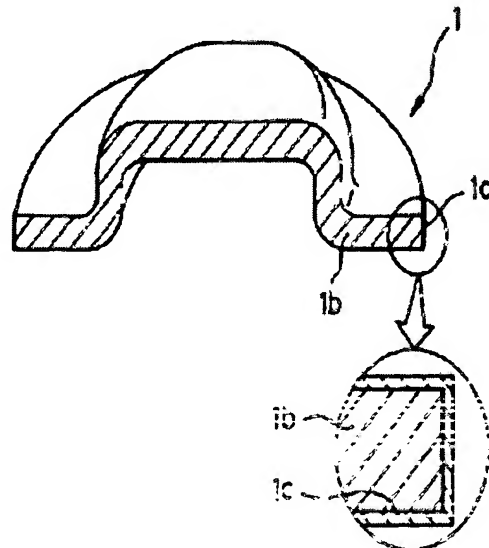
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池容器

(57)【要約】

【課題】 パラレル式抵抗溶接方法でリード材を溶接したときに、低い溶接電流であってもリード材との溶接強度が大きくなり、しかもそのばらつきが小さくなる電池容器を提供する。

【解決手段】 この電池容器1は、外側表面の一部または全部に、Ni-Fe合金を代表例とするNi基合金のめっき層10が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外側表面の一部または全部には、Ni 基合金から成るめっき層が形成されていることを特徴とする電池容器。

【請求項 2】 前記 Ni 基合金が、Ni-Fe 合金、Ni-Co 合金、Ni-Zn 合金、Ni-Fe-Co 合金のいずれか一種である請求項 1 の電池容器。

【請求項 3】 前記 Ni 基合金が、Fe 含有率 50 原子 % 以下の Ni-Fe 合金である請求項 2 の電池容器。

【請求項 4】 前記めっき層の厚みは、厚くても 5  $\mu\text{m}$  である請求項 1 の電池容器。

【請求項 5】 前記めっき層の厚みは、厚くても 4.5  $\mu\text{m}$  である請求項 3 の電池容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電池容器に関し、更に詳しくは、リード材を抵抗溶接したときに、当該リード材との間で高い溶接強度を発揮する電池容器に関する。

【0002】

【従来の技術】 各種の電気・電子機器の普及に伴い、その駆動源である電池の複数をパッケージした状態で、直接、当該機器の中に組み込むケースが増えている。その場合、電池の充電または放電のために、各電池の間やパッケージ端子と電池の間はリード材で電気的に接続することが必要である。すなわち、電池の外側表面、例えば蓋の部分や底部など電池容器の一部表面にリード材を固定することが必要になる。

【0003】 また、1 個の電池を充放電制御回路などと一緒にパッケージ化した電池パックについても同様の状況が必要とされる。電池容器とリード材の接続に関しては、従来から、図 3 で示したような平行式抵抗溶接方法が広く実施されている。以下に、この方法について説明する。図 3 において、電池容器 1 の正極端子の表面 1a には、リード材 2 が配設され、このリード材 2 の表面 2a には、電源 3 と接続された 2 本の溶接電極 4a、4b が所定の間隔を置いて平行状態で配置されている。そして、これら溶接電極 4a、4b に所定の加圧力を印加してその先端をリード材 2 の表面 2a に押しつけることにより、リード材 2 の表面 2b は正極端子の表面 1a に圧接されている。

【0004】 この状態で、電源 3 から所定値の電流を通電する。電流は、例えば一方の溶接電極 4a からリード材 2 に入力し、その一部はリード材を通過して他方の溶接電極 4b から電源に帰還し、残りは溶接電極 4a の直下に位置するリード材 2 の部分近傍を通過して正極端子の表面 1a 側に流れ、ついで、他方の溶接電極 4b の直下に位置するリード材 2 の部分近傍からリード材を通過して溶接電極 4b から電源に帰還していく。

【0005】 この過程で、各溶接電極の直下付近に位置

するリード材の表面 2b と正極端子の表面 1a との接触界面ではジュール熱が発生し、その接触界面近傍における両部材が溶融してナゲットを形成し、両部材が点溶接される。ところで、リード材の表面と正極端子の表面は、いずれも、巨視的にみれば平滑面であるが、微視的にみると複雑な凹凸面になっている。したがって、リード材を正極端子の表面に配置しても両者は均質な接触状態にあるわけではなく、リード材の表面 2b における微小凸起、正極端子の表面 1a における微小凸起がそれぞれ相手材の表面と接触する状態になっている。そして、その微小接触部に電流が通電してその部分でジュール熱が発生し、ナゲット形成が進む。

【0006】 このとき、リード材 2 への溶接電極 4a、4b の押し付け加圧によるリード材 2 などの微小変形に基づく接触状態への影響などが加わり、溶接挙動をより複雑なものにしている。このような抵抗溶接方法において、電池容器とリード材との溶接強度を高め、しかもその強度ばらつきを小さくして点溶接部を安定した状態にするためには、基本的には、2 本の溶接電極の直下で発生させるジュール熱を大きくして確実に安定したナゲットを形成すればよい。

【0007】 その場合、発生するジュール熱は、電源からの電流値の大小、電池容器とリード材の各抵抗、通電時間、更には溶接電極によるリード材への加圧力、すなわちリード材の表面と電池容器との密着状態などによって規定される。ところで、電池容器としては、一般に、軟鋼板を塑性加工して所定の缶形状にし、更に防錆を目的として、その表面を例えば所望厚みの Ni めっき層で被覆したものが用いられている。また、蓋部材も同様である。更には、抵抗溶接されるリード材も電池容器の場合と同じように軟鋼板に Ni めっきを施したものが多用されている。

【0008】 しかしながら、上記したような材料の場合、両者を抵抗溶接すると、両者間の溶接強度は必ずしも高くなるとはいえず、しかも強度のばらつきが大きくなるという問題がある。とくに、溶接個が広がる底部の場合にこの傾向は大きくなる。そこで、例えば通電する電流値を高く設定したり、また通電時間を長くしたりして発生ジュール熱を大きくすることが行われているが、そのような処置を施すと、溶接電極がリード材の表面と融着することがあり、円滑な溶接工程を組むことができなくなる。更には、過剰な発熱のため、正極端子の表面やリード材を構成する金属材料の溶融物ダストが生成して逆に溶接強度が低下することもある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、電池容器とリード材とを平行式抵抗溶接方法で溶接したときにおける上記した問題を解決し、融着が起こりにくく、また溶融物ダストの生成を生じないような、小電流値であっても溶接強度が高くなり、しかもそのばらつきが小さ

くなる電池容器の提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、外側表面の一部または全部には、Ni基合金から成るめっき層が形成されていることを特徴とする電池容器が提供される。とくに、前記めっき層のNi基合金が、Fe含有率50原子%以下のNi-Fe合金であり、まためっき層の厚みは、厚くても5μmになっている電池容器が提供される。

【0011】

【発明の実施の形態】図1に本発明の電池容器の1例を示す。図1は、電池容器を構成する正極端子を兼ねる蓋1の一部切欠断面図である。この蓋1は、例えば軟鋼板から成る基材1bを図1のような形状に塑性加工し、その表面を、後述するNi基合金から成るめっき層1cで被覆して形成されている。

【0012】このめっき層1cは基材1bの全面を被覆して形成されていてもよいが、少なくとも相手材であるリード材を溶接する箇所を部分的に被覆して形成されていてもよい。なお、図1では電池容器として蓋を例示したが、本発明における電池容器は蓋に限定されるものではなく、当該蓋の相手材であり、内部に発電要素と電解液を収容する電池缶であってもよい。

【0013】めっき層1cは、例えば、Ni-Fe合金であるが、Ni-Co合金、Ni-Zn合金、Ni-Fe-Co合金などのNi基合金のいずれか1種で構成されていてもよく、前記した蓋1の表面に電気めっきを施すことにより形成される。電気めっきによって形成された上記したNi基合金は、いずれも、Niの結晶格子内にFe、Co、Znなどの他の元素が固溶した単相、または複数の相の組合せによりなるものであって、一般に、Ni単体や他の元素単体の場合よりも比抵抗が大きくなっている。これらのNi基合金めっき層を有する電池容器に前記したパラレル式抵抗溶接方法を適用した場合、従来よりも小さい電流を流した場合でも安定したナゲットの形成が可能となり、溶接強度の向上を実現することができるが、その1つの理由としては、前記したNi基合金めっき層の電気抵抗の高さが考えられる。

【0014】とくに、Ni-Fe合金は小電流でも溶接強度を高めることができるという点で有効である。その場合、Fe含有率が多すぎると、電池容器を高温・多湿の環境下に曝しておくとき当該電池容器の表面が腐蝕しやすくなるので、その含有率は50原子%以下、好ましくは45原子%以下となるように規制することが好ましい。

【0015】このようなFe含有率の規制は、例えば電気めっきで用いるめっき浴におけるFe源の濃度を調整することにより容易に達成することができる。また、Ni-Co合金の場合は、Co含有率を5〜50原子%に規制することが好ましく、Ni-Zn合金の場合は、Z

n含有率を5〜30原子%に規制することが好ましく、更に、Ni-Fe-Co合金の場合は、Fe:Oより多く50原子%以下、Co:5〜50原子%に規制することが好ましい。ただし、FeとCoの原子%の和は50原子%以下とする。

【0016】このめっき層1cの厚みは5μm以下にすることが好ましい。厚みが5μmよりも厚くなると、リード材との溶接強度のばらつきが増大傾向を示す。なお、めっき層1cがNi-Fe合金から成る場合は、その厚みを4.5μm以下に規制することがより好ましい。その理由は明らかではないが、めっき厚が4.5μmより厚くなるとリード材との溶接強度に大きなばらつきが認められるからである。

【0017】このようなめっき層1cの厚みは、例えば電気めっきを行う時間や電流密度を調整することなどの方法により容易に調節することができる。

【0018】

【実施例】実施例1〜6

AAサイズ電池用の電池缶と蓋を用意した。これらの材質はいずれも軟鋼板である。塩化第一鉄、塩化ニッケル、塩化カルシウムから成るNi-Fe合金用のめっき浴を建造した。このとき、塩化第一鉄濃度:210〜380g/L、塩化ニッケル濃度:30〜80g/L、塩化カルシウム濃度:150〜180g/Lからなる、Fe濃度が異なる各種のめっき浴を作成した。必要に応じ、1g/L以下の濃度でチオ尿素を添加した。

【0019】これらのめっき浴を用いて、前記した電池缶と蓋に電気めっきをしてFe含有率が異なるNi-Fe合金めっき層を電池缶や蓋の表面に形成した。めっき条件としては、pH0.9〜1.5、浴温60〜90℃、電流密度3〜5/dm<sup>2</sup>の範囲内で適切な条件を選択し、まためっき時間は、めっき層の厚みが3μmとなるように設定した。

【0020】なお、めっき浴、めっき条件は上記したものに限定されるものではなく、例えば硫酸塩浴、硫酸塩-塩化物浴、クエン酸浴、ピロリン酸浴などを選択することも可能である。得られた電池缶と蓋を用いてAAサイズのニッケル水素二次電池を組み立てて、その電池の底部表面に、厚み0.15mm、幅5mmのNiめっき軟鋼板から成るリード材を、図2で示した条件でパラレル式抵抗溶接方法を適用して溶接した。なお、溶接電極によるリード材への加圧力はいずれの場合も22Nとした。

【0021】ただし、この加圧力の値は2つの溶接電極に加わる力の総計であり、またそれぞれの溶接電極に加わる力は略均等となるように設定されている。ついで、図2で示したようにして溶接強度の測定試験を行った。すなわち、電池5の底部表面に溶接されているリード材2の一端2cをチャック6で把持し、このチャック6を引張試験器7で引き上げて前記リード材2を引き剥がす試験である。このとき、リード材2を引き上げる方向は

略電池缶の中心軸方向とし、かつ、試験器7がチャック6を引っ張る強さは略一定の速さで増加するようにして引き剥がし試験を行い、リード材2が電池5の底部表面から完全に引き剥がされたときの引っ張り強さをもって溶接強度とした。その結果を電池容器30個の平均値として一括して表1に示した。

【0022】表1から次のことが明らかである。

	比較例	実施例番号					
		1	2	3	4	5	6
めっき層の厚み(μm)	0	1	0	20	40	10	50
溶接電流(A)	1.4kA	50.5	50.5	60.3	61.7	61.1	63.9
溶接電圧(V)	1.5kV	51.4	50.9	61.9	62.6	65.1	68.8
溶接時間(s)	1.6kA	61.0	61.1	67.9	68.9	66.3	70.0
溶接強度(N)							

(1) 各実施例、比較例のいずれにおいても、溶接電流が大きくなると溶接強度は大きくなっている。

(2) 抵抗溶接時の溶接条件が同一である場合には、本発明のめっき層で表面が被覆されている電池容器とリード材との溶接強度は、従来のNiめっき軟鋼板のみから成る電池容器とリード材との溶接強度に比べて大きくなっている。

【0024】このことは、同等の溶接強度を得る際に、本発明の電池容器を用いれば、従来の比で溶接電流を小さくしても可能であることを意味する。

(3) また、めっき層を構成するNi-Fe合金において、Fe含有率が高くなるといくと溶接強度も大きくなっていくが、しかしこのFe含有率が高くなりすぎると、逆に溶接強度の低下が起きている。このようなことから、めっき層がNi-Fe合金から成る場合は、発明問題も含めて、Fe含有率は50原子%以下、より好

ましくは10～45原子%程度であることが好ましい。

【0025】実施例7～11

めっき層におけるFe含有率が20原子%となるように溶組成を調整しためっき浴を用い、めっき時間を変化させて表2で示したようなめっき厚のめっき層を電池容器に形成した。ついで、各電池容器を用いて電池を30個組み立てて、その底部表面に附記したリード材を配置し、溶接電極で22Nの加圧力を印加しながら1.5kAの溶接電流を流して両者を抵抗溶接した。

【0026】ここで、この加圧力の値は2つの溶接電極に加わる力の総計であり、そのときそれぞれの溶接電極に加わる力は略均等となるように設定されている。そして、実施例1～6の場合と同じ仕様で溶接強度を測定した。溶接強度の最大値、最小値、および30個の平均値を表2に示した。

【0027】

【表2】

		実施例番号				
		7	8	9	10	11
めっき層の厚み(μm)		2.3	3	4	5	6
溶接強度(N)	平均値(n=30)	66.9	67.6	63.1	66.7	68.5
	最大値	72.3	73.1	75.3	71.6	68.4
	最小値	62.8	63.3	56.9	53.8	48.1

【0028】表2から明らかなように、めっき層の厚みが5μmより厚くなると溶接強度の低下傾向が顕現してくるだけでなく、溶接強度のばらつきも大きくなっていく。このようなことから、めっき層の厚みは5μm以下にすることが好ましい。とくに、3μm程度のときは、溶接強度も大きく、しかもそのばらつきは非常に小さくなり、安定した品質管理の実現という点で好適である。

【0029】実施例12

軟鋼板の表面をNi-25%Fe合金から成る厚み2.0μmのNiめっき層で被覆して厚み0.3mmのめっき鋼板とし、それを塑性加工して電池用の蓋とした。この蓋100個の表面に、厚み2.0μmのNiめっき層が形成されている厚み0.3mmの軟鋼製リード材を配置

して22Nの加圧力で圧接し、表3で示した溶接電流で約5ms間の抵抗溶接を行った。

【0030】ここで、加圧力の値は、実施例1～6、実施例7～11の場合と同様の意味を有する。ついで、実施例1～11と同じようにして溶接強度を測定した。その結果を表3に示した。なお、リード材を引き剥がしたときに、2つのナゲットが蓋の方に懸着する場合の個数を測定しそれも表3に示した。この個数が多いほど、抵抗溶接時に安定したナゲットが形成されていることを意味している。

【0031】比較のために、Ni-25%Fe合金のめっき層の代わりに、同じ厚みのNiめっき層を有する蓋を用いた場合についても同様の抵抗溶接を行い、その結果も表3に併記した。

【0032】

【表3】

表へのめっき層の厚さ			実施例12	比較例
			有	無
電 池 容 器	1.0	2個のナゲットが残留した蓋の割合	50	40
		溶接強度 平均値 (n=100)	42	24.5
		(N) ばらつき	26.3~47.7	19.5~35.7
	1.2	2個のナゲットが残留した蓋の割合	100	60
		溶接強度 平均値 (n=100)	53.5	36.3
		(N) ばらつき	19.5~67.1	29.7~49.6
電 池 容 器	1.4	2個のナゲットが残留した蓋の割合	100	90
		溶接強度 平均値 (n=100)	58.6	51.9
		(N) ばらつき	26.3~72.1	38.4~67.5
	1.6	2個のナゲットが残留した蓋の割合	100	100
		溶接強度 平均値 (n=100)	70.6	60.5
		(N) ばらつき	61.9~73.1	48.7~85.3

【0033】表3から明らかなように、Ni-25%Fe合金をめっきしていない蓋（比較例）への抵抗溶接の場合は、1.6kAの溶接電流にしたときにはじめて2個のナゲットの残留が認められる。それに反し、本発明の蓋の場合には、溶接電流が1.2kAであっても2個のナゲットが確実に生成し、かつその溶接強度も比較例を1.6kAの溶接電流で溶接した場合と同等になっている。

【0034】すなわち、本発明の蓋は小さい溶接電流でも高い溶接強度を可能にしている。

【0035】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の電池容器はその表面が比抵抗の大きいNi基合金、好ましくはNi-Fe合金で被覆されているので、ここにリード材を平行式抵抗溶接方法で溶接したときに、従来よりも低い溶接電流によっても、電池容器とリード材の間の溶接強度は大きくなり、しかもそのばらつきは小さくなり、その工業的価値は大である。

【図1】本発明の電池容器例を示す一部切欠断面図である。

【図2】溶接強度の測定法を説明するための概略図である。

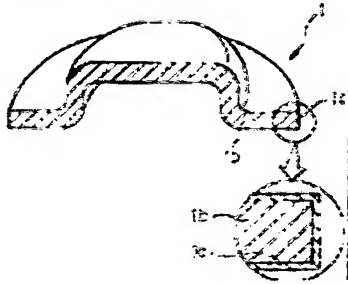
【図3】平行式抵抗溶接方法を説明するための概略図である。

【符号の説明】

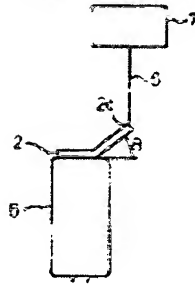
- 1 電池容器（正極端子も兼ねる蓋）
- 1a 電池容器1の表面
- 1b 基材
- 1c めっき層
- 2 リード材
- 2a リード材2の表面
- 2b リード材2の表面
- 3 電線
- 4a, 4b 溶接電極
- 5 電池
- 6 チャック
- 7 引張試験器

【図面の簡単な説明】

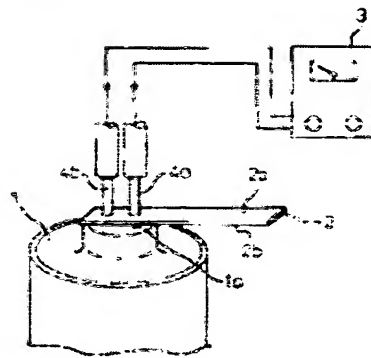
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 則行  
東京墨品川区南品川3丁目4番10号 東芝  
電池株式会社内

(72)発明者 西川 隆二  
東京墨品川区南品川3丁目4番10号 東芝  
電池株式会社内